



Editada por el Centro de Información y Gestión Tecnológica. CIGET Pinar del Río
Vol. 16, No.2 abril - junio, 2014

ARTÍCULO ORIGINAL

Modelo de referencia de la logística inversa en la cadena de refrescos

Reference model of the reverse logist on the suply chains of sodas

Daiana Ivis Suárez Ordaz¹, Oisleydis Puerto Díaz², Francis Hevia Lanier³

¹Ingeniera Industrial, egresada del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría-CUJAE. Profesora Instructora del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río, Hermanos Saíz Montes de Oca, Martí # 270 final, Pinar del Río, Cuba). Correo electrónico: daiana@eco.upr.edu.cu

²Ingeniera Industrial, egresada del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. CUJAE, Ciudad de La Habana-Cuba. Profesora de la Universidad de las Ciencias Informáticas, (UCI). Profesor Instructor. Correo electrónico: opdiaz@uci.cu

³Ingeniera Industrial, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. CUJAE, Ciudad de La Habana-Cuba. Profesor Auxiliar. Correo electrónico: fithl@ind.cujae.edu.cu

RESUMEN

El Modelo de Referencia de la Logística Inversa (MRLI) se obtuvo a partir de un análisis de las tendencias actuales de la logística inversa.

El objetivo general de esta investigación es aplicar este modelo en la cadena de suministro inversa (CSI) de Refrescos. Como objetivos específicos se plantearon: analizar el cumplimiento del modelo y los principales problemas que afronta la CSI de Refrescos, elaborar un *software* para el procesamiento de los resultados, proponer soluciones a los problemas detectados a partir de una valoración del impacto económico y ambiental que tendría la aplicación del modelo.

Las principales herramientas utilizadas para el desarrollo de la investigación fueron: recopilación de datos, consulta de Internet, revisión y análisis de documentos, búsqueda bibliográfica, encuesta, consulta con expertos y diagrama de Pareto.

Con el estudio realizado se arribaron a las siguientes conclusiones principales: El Modelo de Referencia permite diagnosticar las principales debilidades y fortalezas de las empresas, el estado de la logística inversa en la CSI de Refrescos se calificó de mal con una puntuación de 2.72 puntos, los trece módulos evaluados se encuentran por debajo de la referencia, a partir de los aspectos negativos detectados en la CSI las áreas que sufren una mayor afectación son: Organización, Recursos Humanos y Medio Ambiente, si se trabaja sobre estos aspectos negativos se eliminan más del 60% de las afectaciones.

Palabras Clave: Logística Inversa, Modelo de Referencia, Cadena de Suministro Inversa.

ABSTRACT

The Reference Model of Reverse Logistics (MRLI) was obtained starting from an analysis of the current tendencies of the inverse logistics. The general objective of this investigation is to apply this model in the inverse supply chain management (CSI) of Sodas.

The specific objectives were: to analyze the execution of the pattern and the main problems of the chain confronts, to elaborate software for the prosecution of the results, to propose solutions to the problems detected starting from a valuation of the economic and environmental impact that would have the application of the pattern. The main tools used for the development of the investigation were: data collection, Internet consultation, review and document analysis, literature search, survey, consultation with experts and the Pareto Chart.

The main conclusions were: The Reference Model provides a diagnosis of the main weaknesses and strengths of companies, the status of Reverse Logistics in the Reverse Supply Chain Management of Sodas is wrong with a score of 2.72 points, the thirteen

modules are assessed below the reference, the areas most affected are: Organization, Human Resources and the Environment, working on negative aspects are eliminated over 60% of the damages.

Key Words: Reverse Logistics, Reference Model, Reverse Supply Chain Management.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años las sociedades de los países más desarrollados están demandando a las empresas comportamientos medioambientales más positivos, principalmente en aspectos relacionados con la generación y gestión de los residuos. Cuestiones tales como la reducción de emisiones contaminantes, la minimización de los residuos generados, la producción limpia o el reciclaje, la mejora tanto de los procesos como de los productos desde el diseño hasta el final de su vida útil empiezan a ser elementos considerados en la formulación de la estrategia empresarial. Las empresas comienzan a descubrir las posibilidades económicas de estos "residuos", cuya gestión se configura, en muchos casos, como una nueva actividad empresarial.

Una fuente de mejora indudable a estos aspectos es la relacionada con la logística y los nuevos retos que plantean la recuperación y el reciclaje de materiales. La realidad es que la logística inversa se está convirtiendo en un eslabón fundamental dentro del mercado logístico, porque puede disminuir el costo y aprovechar al máximo los productos que de una forma u otra ya no integran una cadena de suministro directa, además de incluir la retirada de desechos, el aprovechamiento de productos reciclables o materiales obsoletos, lo cual permite a su vez ganar y conservar clientes, de manera que se garantiza una posición competitiva favorable.

En Cuba, la logística inversa es un tema de reciente incorporación al ámbito empresarial y de muy poco conocimiento. Las organizaciones cubanas han comenzado a incorporar diferentes herramientas de gestión ambiental teniendo en cuenta el análisis del Ciclo de Vida del Producto y los potenciales impactos asociados al mismo desde la extracción de las materias primas hasta su retiro a través de diferentes alternativas. Debido a esta situación es que se plantea como principal problema la no existencia de una herramienta que permita el diagnóstico del estado de la logística inversa en las empresas cubanas que conforman las

diferentes cadenas de suministro inversa, a partir de la aplicación del Modelo de Referencia de la Logística Inversa.

Se tomó como objeto de estudio una CSI de Refrescos, compuesta por la empresa que fabrica este producto, un operador logístico, encargado de extraer en contenedores y transportar las materias primas a utilizar en la producción (latas, azúcar, sabor y otras), y una empresa comercializadora de materias primas encargada de reciclar y recuperar los residuos (en este caso latas de aluminio) mediante la utilización de medios y tecnologías específicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la investigación se utilizaron métodos teóricos como el análisis y la síntesis, los cuales permitieron el trabajo con la bibliografía general y específica. Se utilizó la entrevista, la observación directa, la encuesta Estado de la logística inversa elaborada por las autoras, así como el diagrama de Pareto y el uso de gráficos útiles para el diagnóstico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Logística Inversa y Cadena de Suministro Inversa

De manera general, los autores Stock (1992); Carrefour (2003); Fernández (2003); Díaz (2004) y Gómez (2006) coinciden en que la logística inversa es un proceso que se encarga de la recolección, recuperación o reciclaje de materias primas, productos o residuos. También existen algunas coincidencias en cuanto a que se debe gestionar con eficiencia y eficacia la cadena de suministro inversa y que es un proceso de planificación y control, aunque algunos autores amplían este criterio agregando a los elementos anteriores el desarrollo o implantación.

Después de analizar los criterios anteriores se determinó que la definición más completa es la siguiente:

"Proceso de diseño y gestión de la Cadena de Suministro Inversa para organizar, planificar, implementar, controlar y mejorar eficiente y continuamente el flujo de residuos, la información y los recursos financieros relacionada con ellos, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el propósito de definir su estrategia transitando por todos los procesos necesarios que contribuya a la disminución de un impacto ambiental desfavorable" (Hevia, 2008).

En el caso del autor Rubio (2003) nombra las actividades de un sistema de logística inversa de la siguiente forma: recogida de los productos fuera de uso, inspección y clasificación, recuperación económica del producto, distribución y eliminación.

En cuanto a los procesos se definen como procesos de la logística inversa la concentración, recogida, colocación, clasificación, transportación, el tratamiento y el almacenamiento (Hevia, 2006).

Utilizar la logística inversa estratégicamente es sumamente importante, ya que permite reducir el riesgo de comprar productos que no tengan una elevada rotación con venta rápida. Además se incrementan los costos de cambio de proveedores, con lo que se aumenta la fidelidad de los clientes. Este aspecto es fundamental, ya que un objetivo de todas las empresas es mantener los clientes para que no soliciten los productos y/o servicios a otros proveedores. Este uso de logística inversa se utiliza para lo que se conoce como limpiar el canal, es decir, las empresas limpian sus inventarios y los de los clientes de sus clientes a través de los procesos de logística inversa (Mira, 2006).

Las diferentes estrategias de la logística inversa se relacionan con las acciones que se toman en la cadena de suministro inversa y, como se planteó anteriormente, aplicar la logística inversa como variable estratégica en las empresas, permite obtener beneficios económicos y una posición competitiva en el mercado, además de lograr una buena imagen ambiental. Las estrategias de la logística inversa, según Hevia (2006) son: estrategia para reducir o eliminar el residuo, estrategia para reutilizar o refabricar los residuos, estrategia para reciclar, estrategia para recuperar, estrategia para la destrucción controlada, estrategia para el retorno o devoluciones de productos, estrategia de reacondicionamiento de producto rechazado, estrategia de renovación/ reparación y estrategia de canibalización. La cadena de suministro se define como: "...red global usada para suministrar productos y servicios desde las materias primas hasta el cliente final, a través de un flujo diseñado de información, distribución física y soporte financiero. La cadena de suministro constituye en sí misma un nivel superior de integración, que va más allá de los niveles empresariales, de subsistemas o procesos. Su configuración está determinada en gran medida por el servicio al cliente proyectado y las estrategias de tercerización y alianzas que se diseñen" (Gómez, 2007). Esta definición abarca mejor la importancia de la integración en el canal de los flujos físico, informativo y financiero para lograr satisfacer las necesidades del cliente y aumentar su nivel de satisfacción.

A la cadena de suministro inversa (CSI) idealmente se le nombra: cadena de suministro circular, debido a que el flujo inverso cierra el ciclo y su importancia radica en que mejora el aprovisionamiento de los productos, servicios e información y reduce el impacto ambiental

(Hevia, 2006). Cuando se establece una CSI, ya sea por elección o por necesidad, esta se enfrenta a varios desafíos. Tendrá que formar a los clientes y establecer nuevos puntos para contactar con ellos, decidir qué actividades debe subcontratar y cuáles debe realizar y, en general, resolver cómo puede mantener los costos al mínimo mientras descubre maneras innovadoras de recuperar valor que cumpla con las normas medio ambientales rigurosas (Hevia, 2006).

B. Modelo de Referencia de la Logística Inversa (MRLI)

Este modelo propuesto por Hevia (2006) tiene como objetivo fundamental reflejar las principales características que definan la organización y la gestión de la CSI de las empresas líderes mundiales para contribuir exitosamente a la formación del personal y dirigir los procesos de cambio en las empresas hacia los estándares internacionales. El mismo se obtuvo a partir de un análisis de las tendencias actuales de la logística inversa, estudios de casos, del Modelo de Referencia de la Logística de Gómez (2007) y discusiones con expertos sobre la materia.

Su aporte fundamental consiste en que, mediante un proceso de *benchmarking*, cada empresa pueda diagnosticar sus principales debilidades y fortalezas. Con el mismo se pretende contribuir exitosamente a la formación del personal y dirigir los procesos de cambio hacia los estándares internacionales.

Cuenta con 5 pilares fundamentales, a los cuales se les ha añadido lo más novedoso en materia de logística inversa. La realización del MRLI no se queda solamente en definir y analizar los pilares que lo integran, ya que actualmente es imprescindible para el desarrollo y supervivencia de una organización la mejora continua como herramienta de incremento de la productividad que favorece un crecimiento estable y consistente en todos los segmentos de un proceso. El modelo se muestra en la figura 1 siguiente:



Figura 1. Modelo de Referencia de la Logística Inversa.

Los Conceptos abarcan lo relacionado con las definiciones de logística inversa, cadena de suministro inversa y la explicación de los procesos, las actividades y las estrategias de la logística inversa. Dentro de las Tendencias se encuentran: organización e infraestructura, los sistemas de gestión y financiación, los sistemas de información y *software* y la integración de la cadena de suministro inversa. En cuanto a las Barreras, éstas pueden clasificarse en: las que provocan la puesta en marcha del servicio y las que vienen determinadas por dicho servicio. Las Bases Normativas contemplan toda la legislación nacional e internacional vigente, la cual sirve para determinar si se cumplen debidamente los objetivos de la logística inversa en las empresas. Los Indicadores pueden ser cualitativos y cuantitativos y se utilizan para caracterizar y evaluar la gestión de la logística inversa. Todos estos pilares se evalúan en las cadenas de suministro inversa a partir de la aplicación de la encuesta "Estado de la logística inversa"

C. Encuesta "Estado de la logística inversa" y software MORLI como herramienta de procesamiento de la información

Esta encuesta tiene como objetivo general conocer el estado de la logística inversa a partir de la aplicación del MRLI. Las preguntas son cerradas fáciles de responder, de tabular y procesar. Cuenta con trece módulos: conceptos, organización e infraestructura, sistemas de gestión y financiación, sistemas de información, sistema de software, integración de la cadena de suministro inversa, personal, tecnologías, barreras, bases normativas, indicadores cuantitativos e indicadores cualitativos.

El software MORLI (figura 2) se diseñó con el objetivo de facilitar una herramienta para el procesamiento de los resultados que permiten diagnosticar el estado de la logística inversa. Dentro de sus opciones se encuentran la de introducir las empresas que pertenecen a una

cadena de suministro inversa y la encuesta Estado de la logística inversa para conocer el estado de la logística inversa y compararlo con una cadena inversa de referencia. Sus ventajas radican en que está confeccionado en una plataforma libre (lenguaje de programación Java), lo cual permite su fácil acceso e instalación, además de permitir la actualización de los elementos de la encuesta, según vayan surgiendo nuevas tendencias de la logística inversa. Otra ventaja de esta herramienta es que se puede guardar la información en una base de datos y el reporte con los resultados que se genera (donde se califica cada módulo y se compara con una CSI de referencia) se puede guardar en diversos formatos para su futura consulta.

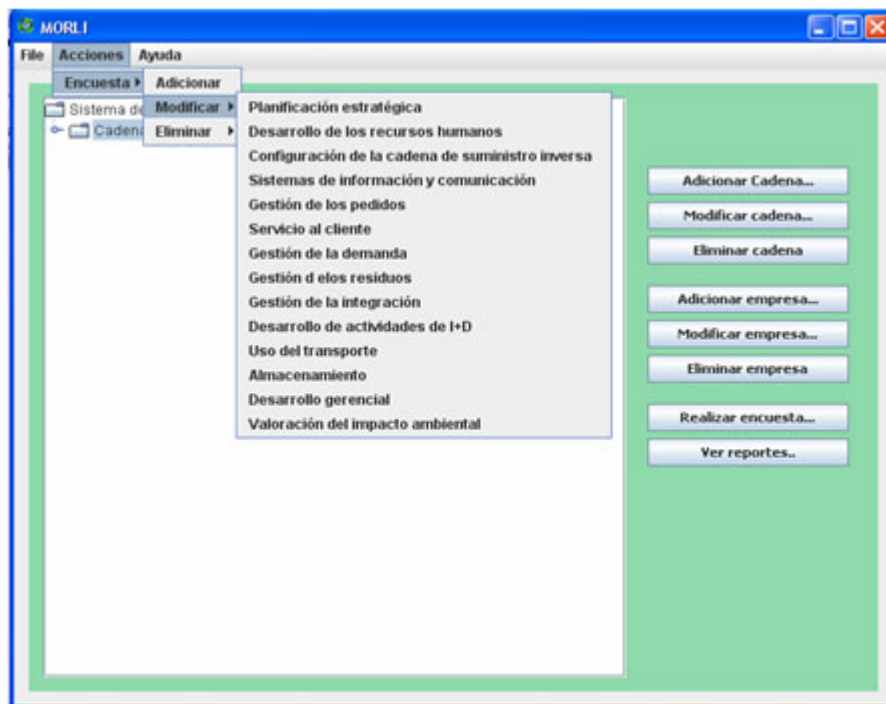


Figura 2. Vista del software MORLI.

Al aplicarse la encuesta para diagnosticar el estado de la CSI de Refrescos se obtuvieron los resultados siguientes:

El estado de la logística inversa se calificó con una puntuación de 2.72 puntos, a un nivel del 53.76% en comparación con el Modelo de Referencia. Como este resultado es bajo se califica de mal. De los trece módulos que componen la encuesta los de mejores resultados fueron Bases Normativas con 3,83 puntos y Barreras que afectan la demanda del servicio con 3 ,02 puntos.

A partir de los aspectos negativos detectados en la CSI y que se puedan dar solución a corto plazo, se determinaron las siguientes áreas de impacto: Tecnología, Infraestructura, Organización, Economía, Recursos Humanos (R.H.) y Medio Ambiente (M.A.). Del 100% de

impactos las áreas que sufren una mayor afectación son: Organización, a la cual le corresponde el 37% de los impactos, el área de Recursos Humanos, con un 18.5% y Medio ambiente con un 14.8%.

Las áreas restantes se comportaron de la siguiente manera: Tecnología e Infraestructura con un 3% cada una y Economía con un 7.4% de los impactos como se muestra a continuación:

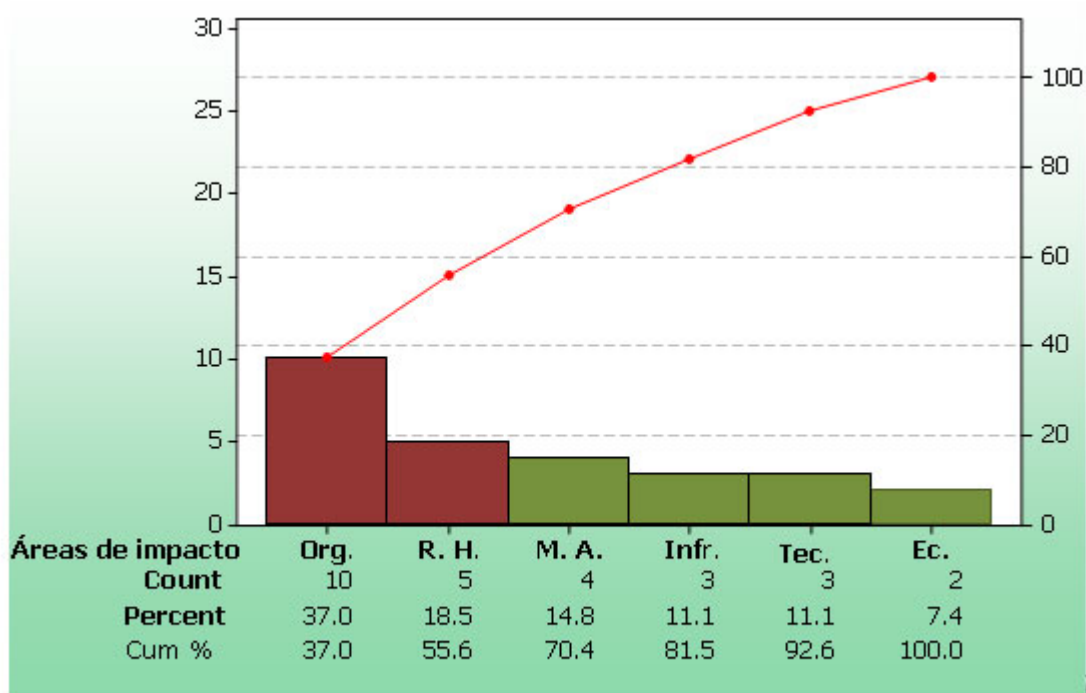


Figura 3. Diagrama Pareto de las frecuencias de impacto.

En la figura 3 anterior se observa que no se cumple el principio de Pareto que plantea que el 80% de los efectos de un problema se debe a solamente al 20% de las causas encontradas, en este caso trabajando sobre los aspectos negativos que impactan sobre las dos primeras áreas se elimina aproximadamente más del 60% de las afectaciones sobre las diferentes áreas mejorando notablemente la situación actual. Se propusieron las medidas siguientes para mitigar los aspectos negativos:

- Realizar reuniones periódicas de la alta dirección de las empresas integrantes de la cadena donde se tomen acuerdos sobre la correcta identificación e implantación de los procesos de logística inversa.
- Capacitar y comprometer en temas de logística al resto de los directores de la empresa para de esta forma extenderlo a todos los trabajadores.
- Elaborar un plan de acción entre el operador logístico y la empresa recuperadora para que funcione de forma eficiente el sistema de recogida.

- Crear un software, preferentemente en plataforma libre, que permita realizar de forma óptima la gestión de las devoluciones y hacer uso extensivo para todo el canal inverso.
- Establecer un sistema compatible que garantice el flujo oportuno de la información.
- Crear un programa de capacitación sobre logística inversa por parte de la Dirección de Recursos Humanos.
- Realizar reuniones de forma periódica donde los trabajadores puedan emitir sugerencias sobre procedimientos para mejorar el trabajo en el sistema logístico inverso.
- Hacer uso adecuado del registro de indicadores.
- Realizar un análisis de las causas que provocan que este indicador sea deficiente.
- Analizar el estado de la gestión de la cadena de suministro inversa.
- Definir los objetivos estratégicos logísticos y divulgarlos en toda la empresa.
- Establecer un plan conjunto entre todos los directivos de la cadena para guiar su desempeño.
- Capacitar a los trabajadores y directivos sobre las prácticas de principios verdes.
- Realizar un estudio para insertar este tipo de práctica dentro de los objetivos y estrategias de las organizaciones integrantes de la cadena de suministro.

CONCLUSIONES

El Modelo de Referencia sirve para diagnosticar las principales debilidades y fortalezas de las empresas en materia de logística inversa, lo cual contribuye a orientar los procesos de cambio y la capacitación del personal hacia los estándares internacionales. El estado de la logística inversa en la CSI de Refrescos se calificó de mal con una puntuación de 2.72 puntos, a un nivel del 53.76% en comparación con el Modelo de Referencia. A partir de los aspectos negativos detectados en la CSI las áreas que sufren una mayor afectación son: Organización, Recursos Humanos y Medio Ambiente.

Si se trabaja sobre los aspectos negativos que impactan sobre las áreas de mayor afectación se elimina aproximadamente más del 60% de las afectaciones mejorando notablemente la situación actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrefour (2003). *"La implantación de la Logística Inversa en una Multinacional de la Distribución"*. pp.3. Experiencia Carrefour. Foro Internacional Pilot. Zaragoza, España.

- Díaz, Adenso. (2004). *"Logística Inversa y Medio ambiente"*. Editorial Mc Graw Hill, Madrid, España.
- Fernández, I. (2003). *"The Concept of Reverse Logistics. A review of Literature"*. Nomoforma. Proceedings of the Conference.
- Gómez Acosta, Martha I. et al. (2007). *"La Logística Moderna en la empresa"*. 1, Editora Logicuba. Ciudad de La Habana, Cuba pp. 12- 16.
- Gómez Rojo, Borja (2006). *"Sistemas con Logística de Retorno: aplicación al caso de contenedores retornables"*. (Proyecto de grado para opción a Ingeniería Industrial). Departamento de Organización Industrial y Gestión de empresas. Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla, España.
- Hevia, Francis (2008). *"Metodología para el diseño de la Cadena de Suministro Inversa. Una contribución a la Logística Reversa"*. (Tesis en opción al grado científico de doctor). Facultad de Ingeniería Industrial, CUJAE. Ciudad de La Habana.
- Hevia, Francis y Urquiaga, Ana Julia (2006). *"Diseño del procedimiento general de Logística Reversa para la gestión de los residuos"*. Simposio de Ingeniería Industrial.
- Mira, Jaime (2006). *"Los secretos de la Logística Inversa"*. Revista Aula Logística. Junio.
- Rubio Lacoba, Sergio (2003). *"El sistema de Logística Inversa en la empresa: Análisis y aplicaciones"*. (Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Económicas). Dpto. de Economía aplicada y organización de empresas. Universidad de Extremadura, España.
- Stock, James (1992). *"Development and Implementation of Reverse Logistics Programs"*. Council of Logistics Management. (CLM), EE.UU.

Aceptado: marzo 2013

Aprobado: mayo 2014

Ing. Daiana Ivis Suárez Ordaz. Profesora Instructora del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río, Hermanos Saíz Montes de Oca. Martí # 270 final, Pinar del Río, Cuba). Correo electrónico: daiana@eco.upr.edu.cu